

Prova Scritta Finale di Onde Elettromagnetiche e Ottica

22 luglio 2003

Risolvere i seguenti problemi.

1. Le superfici di una lente convergente sottile biconvessa hanno raggi di curvatura $r_1 = -r_2 = 165$ mm. La lente è di vetro crown ($n_{\text{violetto}} = 1.555$ a 400 nm, $n_{\text{rosso}} = 1.535$ a 700 nm) ed è immersa in aria ($n_{\text{aria}} = 1.000$ su tutto lo spettro visibile). Essa ha diametro $D = 110$ mm.

(a) Calcolare la lunghezza focale della lente, sia per luce rossa che per luce violetta.

Una sorgente puntiforme di luce bianca viene posta sull'asse della lente a distanza $L = 230$ mm da questa. A causa della dispersione, la componente rossa dell'immagine non coinciderà con la componente violetta.

(b) Trovare a che distanza si formano l'immagine rossa e quella violetta.

(c) Supponendo di porre uno schermo sul piano dell'immagine violetta, calcolare il diametro della chiazza rossa che su di esso appare. (Trascurare la diffrazione.)

(d) La sorgente è isotropa. Quale frazione dell'intensità emessa viene raccolta sullo schermo dalla lente?

2. Un'onda piana monocromatica ($\lambda = 632$ nm) investe un ostacolo opaco su cui è praticata

una fenditura rettangolare indefinita di larghezza $a = 12$ μm . A distanza $L = 24$ cm dalla fenditura si trova uno schermo su cui si possono osservare frange chiare e scure. Nell'ostacolo viene poi praticata una seconda fenditura identica alla prima; i centri delle due fenditure distano $d = 50$ μm .

(a) Fare un grafico dettagliato dell'intensità luminosa sullo schermo, confrontando i due casi.

(b) Di quanto si sposta il massimo centrale?

(c) Come cambia la posizione del primo minimo?

(d) Nel caso delle due fenditure, determinare il numero di frange luminose presenti all'interno del massimo centrale di diffrazione.